


[my account](#)
[learning center](#)
[patent cart](#)
[document ca](#)
[home](#)
[research](#)
[patents](#)
[alerts](#)
[documents](#)
CHAT LIVEWith an Information Specialist [GO](#)

Mon-Fri 4AM to 10PM ET

Format Examples**US Patent**

US6024053 or 6024053

US Design Patent D0318249**US Plant Patents** PP8901**US Reissue** RE35312**US SIR** H1523**US Applications** 20020012233**World Patent Applications**

WO04001234 or WO2004012345

European EP01302782**Great Britain Applications**

GB2018332

French Applications FR02842406**German Applications**

DE29980239

Nerac Document Number (NDN)

certain NDN numbers can be used for patents

[view examples](#)6.0 recommended
Win98SE/2000/XP**Patent Ordering**[help](#)**Enter Patent Type and Number:** optional reference note


☐ Add patent to cart automatically. If you uncheck this box then you must *click on* Publication number and view abstract to Add to Cart.

86 Patent(s) in Cart

Patent Abstract[Add to cart](#)

GER 2003-05-22 10250172

**SPANNUNGSREGULIEREINRICHTUNG ZUM STEUERN
DER AUSGANGSGROESSE EINER
FAHRZEUGWECHSELSTROMMASCHINE**
INVENTOR- MAEHARA FUYUKI JP**APPLICANT-** DENSO CORP JP**PATENT NUMBER-** 10250172/DE-A1**PATENT APPLICATION NUMBER-** 10250172**DATE FILED-** 2002-10-28**DOCUMENT TYPE-** A1, DOCUMENT LAID OPEN (FIRST PUBLICATION)**PUBLICATION DATE-** 2003-05-22**INTERNATIONAL PATENT CLASS-** H02P00948;
H02P00930D**PATENT APPLICATION PRIORITY-** 2001343138, A**PRIORITY COUNTRY CODE-** JP, Japan**PRIORITY DATE-** 2001-11-08**FILING LANGUAGE-** German**LANGUAGE-** German NDN- 203-0524-9623-9

EXEMPLARY CLAIMS- 1. Tension adjustment mechanism (2) to steering an initial value of a vehicle alternator (1) by taxes of the size of an energizing current, which is supplied to a field winding coil (102) of the alternator, whereby the tension adjustment mechanism exhibits the following: a mechanism (204) to detecting the size of the energizing current, which is supplied to the field winding coil, in form of a detected tension (Vd), which represents the size of the energizing current; and a mechanism (505, 506, 507, 508,

509) to adjusting the detected tension (V_d) through comparisons of the detected tension with a reference voltage (V_r), so that the detected tension represents correctly the size of the energizing current. 2. Tension adjustment mechanism according to requirement 1, with of the: the detector mechanism (204) a seizing resistance (203) contains, by which a river flows proportionally to the energizing current and appears over that a seized tension, and with some amplifier (501, 502, 503) the tension seized for strengthening is intended, in order to receive thereby the detected tension (V_d); and the adjusting mechanism (507, 508, 509) an amplification factor of the amplifier adjusts, in order to make the detected tension (V_d) with the reference voltage (V_r) alike. 3. Tension adjustment mechanism according to requirement 2, with of the: the adjusting mechanism a non volatile memory (508) contains; and the amplification factor in agreement with a signal is adjustable, which a difference between the detected tension (V_d) and indicates to the reference voltage (V_r), whereby the indicating signal is stored in the non volatile memory.

NO-DESCRIPTORS

 [proceed to checkout](#)

Nerac, Inc. One Technology Drive • Tolland, CT • 06084 • USA
Phone +1.860.872.7000 • [Contact Us](#) • [Privacy Statement](#) • ©1995-2006 All Rights Reserved

**19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

Offenlegungsschrift
DE 102 50 172 A 1

⑤ Int. Cl.⁷:
H 02 P 9/48

- 21** Aktenzeichen: 102 50 172.6
22 Anmeldetag: 28. 10. 2002
43 Offenlegungstag: 22. 5. 2003

DE 102 50 172 A1

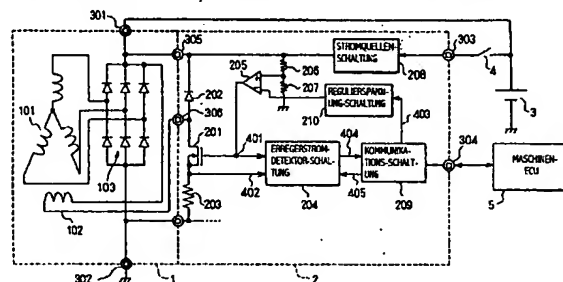
- (30) Unionspriorität:**
2001/343138 08. 11. 2001 JP
- (71) Anmelder:**
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP
- (74) Vertreter:**
Kuhnen & Wacker Patentanwaltsgesellschaft GbR,
85354 Freising

- (72) Erfinder:
Maehara, Fuyuki, Kariya, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Spannungsreguliereinrichtung zum Steuern der Ausgangsgröße einer Fahrzeugwechselstrommaschine

- (57) Eine Spannungsreguliereinrichtung (2) steuert eine Ausgangsgröße einer Fahrzeugwechselstrommaschine (1) durch Steuern der Größe des Erregerstromes, welcher einer Feldwicklung (102) der Wechselstrommaschine zugeführt wird. Die Größe des Erregerstromes wird durch den erfassenden Widerstand (203) als eine erfaßte Spannung, die über dem erfassenden Widerstand erscheint, erfaßt. Die erfaßte Spannung wird durch einen Verstärker (501, 502, 503) verstärkt, um eine detektierte Spannung (Vd) zu erhalten, wobei ein Verstärkungsfaktor des Verstärkers, basierend auf einer Bezugsspannung (Vr), eingestellt wird, die präzise der Größe des Erregerstromes entspricht, und es wird dadurch die detektierte Spannung (Vd) mit der Bezugsspannung (Vr) gleich gemacht. Auf diese Weise wird der Erregerstrom präzise detektiert, ohne eine mechanische Einstellung eines Widerstandswertes des erfassenden Widerstandes (203) mit Hilfe eines Funktionstrimmvorganges oder ähnliches durchzuführen.



DE 102 50 172 A 1

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Spannungsreguliereinrichtung zum Steuern einer Ausgangsgröße einer Wechselstrommaschine für die Verwendung in einem Automobil, und betrifft speziell eine Spannungsreguliereinrichtung, welche die Ausgangsgröße einer Wechselstrommaschine steuert, deren Antriebsmoment gesteuert wird.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Ein Beispiel einer Spannungsreguliereinrichtung, die eine Ausgangsgröße einer Wechselstrommaschine auf verschiedene Werte ohne Ändern der Wechselstrommaschine selbst steuert, ist in der JP-A-S-316667 offenbart. Bei dieser Spannungsreguliereinrichtung ist eine Schaltung zum Einschränken des Erregerstromes der Wechselstrommaschine enthalten und die Ausgangsgröße der Wechselstrommaschine wird durch Funktionstrimmung von Teilerwiderständen in der Einschränkungsschaltung geändert.

[0003] Bei einem kürzlich gebauten Automobil wird eine höhere Wechselstrommaschinenausgangsleistung gefordert, um elektrischen Strom verschiedenen elektrischen und elektronischen Komponenten zuzuführen. Auf der anderen Seite ist es erforderlich, die Drehzahl einer Maschine zu stabilisieren, speziell in deren Leerlaufzustand. Die Drehzahl der Maschine wird in beträchtlicher Weise durch ein Antriebsmoment der Wechselstrommaschine beeinflusst, wenn eine Wechselstrommaschine verwendet wird, die eine hohe Energie erzeugt. Daher muß die Maschine gesteuert werden, und zwar unter Einbeziehung des Antriebsdrehmoments der Wechselstrommaschine. Das Antriebsdrehmoment kann basierend auf einer Größe des Erregerstromes berechnet werden, der eine Feldwicklung der Wechselstrommaschine zugeführt wird.

[0004] Eine Spannungsreguliereinrichtung, die durch einen monolithischen IC (integrierte Schaltung) gebildet ist, wird weit verbreitet verwendet, um die Spannungsreguliereinrichtung kompakt auszuführen. Um das Drehmoment einer Wechselstrommaschine basierend auf dem Erregerstrom zu berechnen, ist es erforderlich, präzise die Größe des Erregerstromes zu messen. Da der Erregerstrom mit Hilfe eines erfassenden Widerstandes in der Spannungsreguliereinrichtung detektiert wird, muß der Widerstandswert des erfassenden Widerstandes präzise eingestellt werden. Der Widerstandswert des erfassenden Widerstandes wird auf einen gewünschten Wert mit Hilfe der Funktionstrimmung des Widerstandes eingestellt. Es ist jedoch schwierig, in präziser Weise den Widerstandswert einzustellen, da die Größe des Stromes zum Einstellen des Widerstandswertes durch eine Größe einer Sondennadel eingeschränkt wird, und zwar auf einen sehr viel niedrigeren Wert als einem Wert des Stromes bei einer tatsächlichen Verwendung. Zusätzlich ist es auch schwierig, präzise einen Verstärkungsfaktor eines Verstärkers zum Verstärken einer Spannung einzustellen, die durch den erfassenden Widerstand erfaßt wird.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Die vorliegende Erfindung wurde im Hinblick auf die oben erläuterten Probleme entwickelt und es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Spannungsreguliereinrichtung zu schaffen, bei der die Größe eines Erregerstromes ei-

ner Wechselstrommaschine korrekt gemessen oder detektiert werden kann, ohne dabei den Widerstandswert eines erfassenden Widerstandes mit Hilfe einer Funktionstrimmung oder einem ähnlichen Vorgang präzise einzustellen.

5 [0006] Die Wechselstrommaschine besteht aus einem Stator mit einer Ankerwicklung, einem Rotor mit einer Feldwicklung und einem Gleichrichter zum Gleichrichten eines Wechselstromes, der in der Ankerwicklung erzeugt wird, in einen Gleichstrom. Eine Spannungsreguliereinrichtung zum Steuern einer Ausgangsgröße der Wechselstrommaschine ist an die Wechselstrommaschine angeschlossen: Die Ausgangsgröße der Wechselstrommaschine wird dadurch gesteuert, indem die Größe eines Erregerstromes gesteuert wird, welcher der Feldwicklung zugeführt wird.

15 [0007] Die Spannungsreguliereinrichtung enthält einen erfassenden Widerstand (sensing resistor), durch den ein Strom proportional zu einer Größe des Erregerstromes fließt. Eine Spannung, die durch den erfassenden Widerstand erfaßt wurde, wird durch einen Verstärker verstärkt, der eine detektierte Spannung ausgibt. Die detektierte Spannung wird mit einer Bezugsspannung verglichen, die in korrekter Weise der Größe des Erregerstromes entspricht. Ein Verstärkungsfaktor des Verstärkers wird basierend auf einer Differenz zwischen der detektierten Spannung und der Bezugsspannung eingestellt, um dadurch die detektierte Spannung mit der Bezugsspannung abzugleichen. Auf diese Weise wird die Größe des Erregerstromes in präziser Weise detektiert, ohne dabei einen Widerstandswert des erfassenden Widerstandes durch eine Funktionstrimmung oder einen ähnlichen Vorgang einstellen zu müssen.

25 [0008] Die Daten, welche die Differenz zwischen der detektierten Spannung und der Bezugsspannung angeben, werden in einem nichtflüchtigen Speicher gespeichert und es wird der Verstärkungsfaktor des Verstärkers basierend auf den Daten eingestellt, die in dem nichtflüchtigen Speicher gespeichert sind. Das heißt, die Größe des Erregerstromes wird präzise dadurch detektiert, indem elektronisch die detektierte Spannung ohne einen mechanischen Trimmvorgang des erfassenden Widerstandes eingestellt wird. Zusätzlich wird eine gewünschte Größe des Erregerstromes mit Hilfe einer elektronischen Steuereinheit eingestellt, die die Größe des Erregerstromes bestimmt, wobei ein Drehmoment, welches zum Antreiben der Wechselstrommaschine erforderlich ist, mit in Betracht gezogen wird, um eine Leerlaufdrehzahl der Maschine zu stabilisieren.

40 [0009] Andere Ziele und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich unmittelbar aus einem besseren Verständnis der bevorzugten Ausführungsform, die weiter unten unter Hinweis auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben wird.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0010] Fig. 1 ist ein Blockschaltbild, welches ein Gesamtsystem mit einer Wechselstrommaschine und einer Spannungsreguliereinrichtung zeigt;

[0011] Fig. 2 ist ein Blockschaltbild, welches eine Erregerstromdetektorschaltung darstellt, die in dem System verwendet wird, welches in Fig. 1 gezeigt ist; und

60 [0012] Fig. 3 ist ein Blockschaltbild, welches eine Kommunikationsschaltung veranschaulicht, die in dem System gezeigt ist, welches in Fig. 1 dargestellt ist.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0013] Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird unter Hinweis auf die beigefügten

Zeichnungen beschrieben. Um zunächst auf Fig. 1 einzugehen, so wird eine gesamte elektrische Verdrahtungsstruktur einer Wechselstrommaschine und einer Spannungsreguliereinrichtung beschrieben. Die Wechselstrommaschine 1 besteht aus einem stationären Anker mit einer Dreiphasen-Ankerwicklung 101, einem Rotor mit einer Feldwicklung 102 und mit einem Dreiphasen-Vollweggleichrichter 103. Ein Plus-Anschluß des Gleichrichters 103 ist mit einem Ausgangsanschluß 301 und einem Stromquellenanschluß 305 verbunden, und ein Minus-Anschluß des Gleichrichters 103 ist mit einem Erdungsanschluß 302 verbunden. Ein Ende der Feldwicklung 102 ist mit dem Stromquellenanschluß 305 verbunden und das andere Ende ist mit einem Feldanschluß 306 verbunden.

[0014] Die Spannungsreguliereinrichtung 2 zur Steuerung der Ausgangsgröße der Wechselstrommaschine 1 enthält einen N-Kanal-MOS-FET (Feldeffekttransistor) 201, eine Erregerstromdetektorschaltung 204, eine Kommunikationsschaltung 209, eine Reguliervspannungsschaltung 210, einen Komparator 205, eine Stromquellenschaltung 208 und andere zugeordnete Komponenten. Die Spannungsreguliereinrichtung 2 enthält auch einen Zündschlüsselanschluß 303, der mit einer im Fahrzeug befindlichen Batterie 3 verbunden ist, und zwar über einen Zündschlüsselschalter 4 und einen Kommunikationsanschluß 304, der mit einer Maschinen-ECU (elektronische Steuereinheit) 5 verbunden ist.

[0015] Es fließt ein Erregerstrom durch die Reihenschaltung bestehend aus dem Stromquellenanschluß 305, der Feldwicklung 102, dem Feldanschluß 306, dem MOS-FET 201, einem erfassenden Widerstand 203 und dem Erdungsanschluß 302. Die Größe des Erregerstromes, welcher der Feldwicklung 102 zugeführt wird, wird durch den MOS-FET 201 gesteuert. Eine Zirkulierdiode 202 ist zwischen den Stromquellenanschluß 305 und den Feldanschluß 306 geschaltet. Ein Gateanschluß des MOS-FET 201 ist mit einer Erregerstromdetektorschaltung 204 über einen Draht 401 verbunden, und ein positives Ende des erfassenden Widerstandes 203 ist mit der Erregerstromdetektorschaltung 204 über einen Draht 402 verbunden. Die Kommunikationsschaltung 209 ist mit der Erregerstromdetektorschaltung 204 über Drähte 404 und 405 verbunden. Die Kommunikationsschaltung 209 kommuniziert mit der Maschinen-ECU 5 über den Kommunikationsanschluß 304.

[0016] Die Reihenschaltung, die aus den Teilerwiderständen 206 und 207 besteht, ist zwischen den Stromquellenanschluß 305 und Masse oder Erde geschaltet. Eine Ausgangsspannung der Wechselstrommaschine 1 wird durch die Widerstände 206 und 207 geteilt. Die geteilte Spannung und eine Reguliervspannung, die von der Reguliervspannungsschaltung 210 zugeführt wird, werden dem Komparator 205 zugeführt und beide Spannungen werden in dem Komparator 205 verglichen. Eine Ausgangsgröße des Komparators 205 wird zu dem Gateanschluß des MOS-FET 201 zugeführt. Die Reguliervspannungsschaltung 210 kommuniziert mit der Kommunikationsschaltung 209 über einen Draht 403, wodurch die Reguliervspannung darin eingestellt wird.

[0017] Um nun auf Fig. 2 einzugehen, so wird im folgenden die Erregerstromdetektorschaltung 204 in Einzelheiten beschrieben. Eine erfaßte Spannung, die durch den erfassenden Widerstand 203 detektiert wurde, die eine Größe des Erregerstromes repräsentiert, der der Feldwicklung 102 zugeführt wird, wird an einen Operationsverstärker 501 über den Draht 402 zugeführt. Der Operationsverstärker 501 bildet einen Verstärker zur Verstärkung der erfaßten Spannung zusammen mit den Teilerwiderständen 502 und 503. Die verstärkte Spannung V_{551} die an dem Punkt 551 erscheint, wird einem A-D-(Analog-zu-Digital)-Umsetzer 504 zugeführt und wird in eine 8 Bit digitale Spannung umgesetzt (als de-

tektierte Spannung V_d bezeichnet). Der Gateanschluß des MOS-FET 201 ist mit einem CL-Bar-Anschluß des A-D-Umsetzers 504 über den Draht 401 verbunden, so daß ein Treibersignal des MOS-FET 201 durch den A-D-Umsetzer 504 detektiert wird. Die aus der analogen Spannung V_{551} umgesetzte detektierte Spannung V_d wird zu einer Zeitlage verriegelt, wenn das Treibersignal von EIN nach AUS geschaltet wird und auf den Draht 404 ausgegeben wird.

[0018] Wenn die Erregerstromdetektorschaltung 204 ein Befehlssignal zur Einstellung des Erregerstromes von der Kommunikationsschaltung 209 über den Draht 405 empfängt, wird die detektierte Spannung V_d , die die momentane Größe des Erregerstromes repräsentiert, zu einem A-Anschluß eines digitalen Komparators 505 über den Draht 404 zugeführt. Zur gleichen Zeit wird eine Bezugsspannung V_r (mit einem Pegel, auf den der Pegel der detektierten Spannung V_d einzustellen ist) einem B-Anschluß des digitalen Komparators 505 über einen Draht 553 zugeführt. Die detektierte Spannung V_d wird mit der Bezugsspannung V_r verglichen. Wenn V_d größer ist als V_r ($A > B$), wird ein AUFWÄRTS-Signal (UP-Signal) einem Aufwärts-Abwärts-Zähler 507 zugeführt und wenn V_d kleiner ist als V_r ($A < B$) wird ein ABWÄRTS-Signal dem Aufwärts-Abwärts-Zähler 507 zugeführt. Gemäß dem AUFWÄRTS-Signal oder dem ABWÄRTS-Signal werden die Ausgangsgrößen des Aufwärts-Abwärts-Zählers 507 auf einen Pegel zwischen D1 bis D8 eingestellt und werden einem nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) 508 zugeführt.

[0019] Auf der anderen Seite wird der Erregerstromeinstellbefehl einem S-Anschluß einer Flip-Flop-Schaltung (F/F) 506 von der Kommunikationsschaltung 209 über den Draht 405 zugeführt. Wenn die detektierte Spannung V_d nicht gleich ist der Bezugsspannung V_r , wird ein Signal zum Zulassen einer Erneuerung des nichtflüchtigen Speichers 508 von einem Q-Anschluß der Flip-Flop-Schaltung 506 ausgesendet. Der nichtflüchtige Speicher 508 wird aufgefrischt, und zwar in Einklang mit den Ausgangsgrößen D1-D8, die von dem Aufwärts-Abwärts-Zähler 507 zugeführt werden, und der Auffrischungswert wird in dem nichtflüchtigen Speicher 508 abgespeichert. Zur gleichen Zeit wird der Auffrischungswert einem D-A-(Digital-zu-Analog)-Umsetzer 509 zugeführt und wird in einen analogen Wert umgesetzt. Der analoge Wert wird dem Teilerwiderstand 503 des Verstärkers über einen Draht 552 zugeführt. Wenn die detektierte Spannung V_d gleich ist der Bezugsspannung V_r ($A = B$), wird das Signal dem R-Anschluß der Flip-Flop-Schaltung 506 zugeführt, wodurch dann ein Ausgangspegel eines Q-Anschlusses auf einen niedrigen Wert gebracht wird. Wenn der Ausgangspegel des Q-Anschlusses auf einen niedrigen Pegel geschaltet wurde, wird die Auffrischung oder Erneuerung des nichtflüchtigen Speichers 508 beendet.

[0020] Gemäß Fig. 3 wird nun die Kommunikationsschaltung 209, die mit der Maschinen-ECU 5 über den Kommunikationsanschluß 304 kommuniziert, in Einzelheiten beschrieben. Die Kommunikationsschaltung 209 besteht aus einer Kommunikationssteuerschaltung 606, einem Komparator 605, einem Transistor 604 und anderen zugeordneten Komponenten, die so, wie es in Fig. 3 gezeigt ist, verschaltet sind. Ein Kollektor des Transistors 604 ist mit einer Quellenspannung V_{cc} über einen Vorspannwiderstand 602 verbunden und dessen Emitter ist geerdet. Eine Störsignale beseitigende Kapazität bzw. Kondensator 601 ist zwischen den Kollektor und den Emitter des Transistors 604 geschaltet. Die Basis des Transistors 604 ist mit der Kommunikationssteuerschaltung 606 über den Widerstand 603 verbunden. [0021] Ein Kommunikationssignal von der Maschinen-ECU 5 wird einem Plus-Anschluß des Komparators 605 zu-

geführt und wird mit einer Standardspannung verglichen, die dem Minus-Anschluß desselben zugeführt wird. Eine Ausgangsgröße des Komparators wird der Kommunikationssteuerschaltung 606 zugeführt. Der detektierte Wert Vd wird der Kommunikationssteuerschaltung 606 von dem A-D-Umsetzer 504 über den Draht 404 zugeführt. Ein Signal, welches den detektierten Wert Vd anzeigt, wird von der Kommunikationssteuerschaltung 606 der Maschinen-ECU 5 über den Widerstand 603 und den Transistor 604 zugesendet. Die Kommunikationssteuerschaltung 606 schickt die Reguliervspannung zu der Reguliervspannungsschaltung 210 über den Draht 403 und einen Befehl zur Einstellung des Erregerstromes zu der Erregerstromdetektorschaltung 204, was über den Draht 405 erfolgt.

[0022] Es wird nun die Steuerung der Ausgangsgrößen bzw. der Ausgangsleistungen der Wechselstrommaschine unter Hinweis auf Fig. 1 beschrieben. Nach dem Einschalten des Zündschlüsselschalters 4 wird eine Stromquellen-spannung der Stromquellenschaltung 208 zugeführt und es wird der Betrieb der Spannungsregulierungsvorrichtung 2 initialisiert. Während einer Periode, bei der die Maschine angekurbelt wird, liegt die Ausgangsspannung der Wechselstrommaschine 1 niedriger als die Reguliervspannung, die dem Komparator 205 zugeführt wird. Daher gibt der Komparator 205 ein Hochpegelsignal H aus, welches der Basis des MOS-FET 201 zugeführt wird. Der MOS-FET 201 wird durch das Hochpegelsignal eingeschaltet, wodurch der Erregerstrom der Feldwicklung 102 zugeführt wird.

[0023] Wenn eine Drehzahl der Maschine eine Leerlaufdrehzahl erreicht, wird die Ausgangsgröße der Wechselstrommaschine 1 aufgebaut und zu der Batterie 3 zugeführt. Wenn die Ausgangsspannung die Reguliervspannung überschreitet, wird die Ausgangsgröße des Komparators 205 von dem hohen Pegel H auf einen niedrigen Pegel L geschaltet und der MOS-FET 201 wird ausgeschaltet, um die Zufuhr des Erregerstromes zu stoppen. Somit fällt die Ausgangsspannung der Wechselstrommaschine 1 erneut ab. Die Ausgangsspannung der Wechselstrommaschine 1 wird auf den Pegel der Reguliervspannung geregelt, und zwar durch Wiederholen der oben beschriebenen Ein-Aus-Steuerung des MOS-FET 201.

[0024] Die Reguliervspannung selbst wird entsprechend der Kommunikation mit der Maschinen-ECU 5 eingestellt. Das Kommunikationssignal wird fortlaufend von der Maschinen-ECU 5 der Spannungsregulierungsvorrichtung 2 über den Kommunikationsanschluß 304 zugeführt. Der Pegel des digitalen Kommunikationssignals wird mit der Standardspannung in dem Komparator 605 verglichen. Die Ausgangsgröße des Komparators 605 wird zu der Kommunikationssteuerschaltung 606 geleitet, in welcher eine Identifizierung erfolgt, um welche Arten eines Kommunikationssignals es sich bei dem zugeführten Signal handelt. Wenn das Datensignal zur Einstellung der Reguliervspannung, auf die die Ausgangsspannung der Wechselstrommaschine 1 geregelt werden soll, der Kommunikationssteuerschaltung 606 zugeführt wird, wird das Datensignal zu der Reguliervspannungsschaltung 210 in Form von 8-Bit-Daten gesendet. Die Reguliervspannungsschaltung 210 setzt das 8-Bit-Datensignal in eine analoge Reguliervspannung um. Somit wird der Pegel oder Wert der Reguliervspannung, die dem Komparator 205 zugeführt werden soll, durch die Kommunikation mit der Maschinen-ECU 5 geändert.

[0025] Es wird nun die Betriebsweise der Erregerstromdetektorschaltung 204 unter Hinweis auf Fig. 2 beschrieben. Die erfaßte Spannung, die eine Größe des Erregerstromes repräsentiert, welcher der Feldwicklung 102 zugeführt wird, die durch den erfassenden Widerstand 203 (siehe Fig. 1) detektiert wurde, wird dem Verstärker zugeführt, der aus dem

Operationsverstärker 501 und den Teilerwiderständen 502, 503 besteht. Die erfaßte Spannung wird auf eine verstärkte Spannung V₅₅₁ verstärkt, die dem A-D-Umsetzer 504 zugeführt wird. Der A-D-Umsetzer 504 detektiert eine Zeitlage, zu welcher der MOS-FET 201 von einem EIN-Zustand auf einen AUS-Zustand geschaltet wird, basierend auf dem Signal, welches von dem Gate des MOS-FET 201 dem CL-Bar-Anschluß des A-D-Umsetzers 504 zugeführt wird. Zu dieser Zeitlage wird die verstärkte Spannung V₅₅₁ in den A-D-Umsetzer 504 aufgenommen und wird in ein 8-Bit-Digitalsignal umgesetzt, welches als das detektierte Signal Vd definiert ist.

[0026] Die detektierte Spannung Vd wird zu der Kommunikationssteuerschaltung 606 (in Fig. 3 gezeigt) über den Draht 404 gesendet. Die Kommunikationssteuerschaltung 606 sendet ein Signal zu der Maschinen-ECU 5, welches die detektierte Spannung Vd anzeigt, wenn dieses von der Maschinen-ECU 5 angefragt wird. Die Maschinen-ECU 5 berechnet ein Drehmoment der Wechselstrommaschine 1 basierend auf der Größe des Erregerstromes, der durch die detektierte Spannung Vd repräsentiert wird, und anhand der Drehzahl der Maschine und anhand von anderen Faktoren. Die Maschinen-ECU 5 steuert den Betrieb der Maschine, und zwar unter Verwendung des berechneten Drehmoments der Wechselstrommaschine 1, um die Leerlaufdrehzahl der Maschine zu stabilisieren.

[0027] Es wird nun erläutert, auf welche Weise die detektierte Spannung Vd so eingestellt wird, um präzise die Größe des Erregerstromes zu repräsentieren, ohne daß dabei eine Funktionstrimmung des erfassenden Widerstandes 203 durchgeführt wird. Nachdem die Spannungsregulierungsvorrichtung 2 in einer einzigen Einheit eingegossen oder eingeformt wurde, wird die detektierte Spannung Vd in der folgenden Weise eingestellt. Eine Last, durch die ein Einstellstrom (z. B. in einer Größe von 2 Ampere) fließt, wird zwischen den Stromquellenanschluß 305 und den Feldanschluß 306 geschaltet, so daß der Einstellstrom durch den erfassenden Widerstand 203 fließt, wenn eine Standardreguliervspannung zwischen den Stromquellenanschluß 305 und Masse oder Erde zugeführt wird.

[0028] Während die Standardreguliervspannung der Spannungsregulierungsvorrichtung 2 zugeführt wird, wird das Befehlssignal zur Einstellung des Erregerstromes dem Kommunikationsanschluß 304 zugeführt. Die Kommunikationssteuerschaltung 606 in der Kommunikationsschaltung 209 (in Fig. 3 gezeigt) erkennt das Signal, welches von dem Kommunikationsanschluß 304 zugeführt wird, als Befehlssignal und sendet das Befehlssignal zu der Flip-Flop-Schaltung 506, wie in Fig. 2 gezeigt ist. Die Flip-Flop-Schaltung 506 sendet ein Hochpegelsignal zu dem nichtflüchtigen Speicher 508, wodurch eine Speichererneuerung in diesem erfolgen kann. In diesem Moment wird die erfaßte Spannung entsprechend dem Erregerstrom von 2 Ampere (der Einstellstrom wird als 2 Ampere zum Zwecke der Erläuterung angenommen) dem Operationsverstärker 501 über den Draht 402 zugeführt.

[0029] Diese erfaßte Spannung wird auf die Spannung V₅₅₁ (die Spannung an dem Punkt 551) durch den Verstärker verstärkt, der aus dem Operationsverstärker 501 und den Teilerwiderständen 502, 503 besteht. Die Spannung V₅₅₁ kann durch die folgende Formel ausgedrückt werden:

$$V_{551} = [(R_{502} + R_{503})/R_{503}] \times (V_{402} - V_{552}),$$

worin R₅₀₂ und R₅₀₃ Widerstandswerte des Teilerwiderstandes 502 bzw. des Teilerwiderstandes 503 sind, V₄₀₂ die erfaßte Spannung ist, die von dem Draht 402 zugeführt wird, und V₅₅₂ eine Spannung an dem Punkt 552 ist. Die ver-

stärkte Spannung V_{551} wird in Form eines analogen Wertes dem A-D-Umsetzer 504 zugeführt und wird in einen digitalen 8-Bit-Wert umgesetzt (der als die detektierte Spannung V_d bei der vorangegangenen Beschreibung definiert ist).

[0030] Die detektierte Spannung V_d wird mit einem Bezugswert V_r in dem digitalen Komparator 505 verglichen. Die Bezugsspannung V_r wird als eine Spannung entsprechend dem Erregerstrom von 2 Ampere voreingestellt. Die detektierte Spannung V_d ist nun immer gleich der voreingestellten Bezugsspannung V_r , da der Widerstandswert des erfassenden Widerstandes 203 von einem Zielwert auf Grund vielfältiger Faktoren bei einem Herstellungsprozeß abweicht.

[0031] Wenn bestimmt wird, daß die detektierte Spannung V_d größer ist als die Bezugsspannung V_r , zählt der Aufwärts-Abwärts-Zähler 507 aufwärts und die Ausgangsgröße (zwischen D1 und D8) des Aufwärts-Abwärts-Zählers 507 wird dem nichtflüchtigen Speicher 508 zugeführt. Der nichtflüchtige Speicher 508 wird entsprechend der Ausgangsgröße erneuert bzw. aufgefrischt, die von dem Aufwärts-Abwärts-Zähler 507 zugeführt wird, und diese Erneuerung oder Auffrischung wird in dem nichtflüchtigen Speicher 508 gespeichert. Der erneuerte Speicherwert wird zu dem D-A-Umsetzer 509 gesendet und wird in einen analogen Wert umgesetzt, wodurch die Spannung V_{552} erhöht wird. Wie aus der vorangegangenen angegebenen Formel klar hervorgeht, nimmt die Spannung V_{551} gemäß der Zunahme der Spannung V_{552} ab. Der Pegel der Spannung V_{551} wird auf diese Weise solange eingestellt, bis die detektierte Spannung V_d gleich wird der Bezugsspannung V_r . Wenn die detektierte Spannung gleich wird der Bezugsspannung V_r , fällt die Ausgangsgröße der Flip-Flop-Schaltung 506 auf einen niedrigen Wert, wodurch die Erneuerung des nichtflüchtigen Speichers 508 bzw. die Erneuerung des Inhalts desselben beendet wird. Somit wird der nichtflüchtige Speicher 508 auf einen korrekten Wert fixiert.

[0032] Wenn andererseits die detektierte Spannung V_d niedriger liegt als die Bezugsspannung V_r , zählt der Aufwärts-Abwärts-Zähler 507 abwärts, wodurch die Spannung V_{552} vermindert wird. Die Spannung V_{551} nimmt entsprechend der Abnahme der Spannung V_{552} zu, bis die detektierte Spannung V_d gleich wird der Bezugsspannung V_r . Somit wird die detektierte Spannung V_d in einfacher Weise eingestellt, so daß sie präzise die Größe des Erregerstromes repräsentiert, welcher der Feldwicklung 102 zugeführt wird, ohne daß dabei schwierige Funktionstrimmvorgänge an dem erfassenden Widerstand 203 vorgenommen werden müssen.

[0033] Obwohl die vorliegende Erfindung unter Hinweis auf die vorangegangenen beschriebene bevorzugte Ausführungsform dargestellt und beschrieben wurde, ist es für Fachleute offensichtlich, daß Änderungen in der Form und in Einzelheiten vorgenommen werden können, ohne dadurch den Rahmen der Erfindung, wie er in den anhängenden Ansprüchen festgehalten ist, zu verlassen.

55

Patentsprüche

1. Spannungsreguliereinrichtung (2) zum Steuern einer Ausgangsgröße einer Fahrzeugwechselstrommaschine (1) durch Steuern der Größe eines Erregerstromes, der einer Feldwicklung (102) der Wechselstrommaschine zugeführt wird, wobei die Spannungsreguliereinrichtung folgendes aufweist:
eine Einrichtung (204) zum Detektieren der Größe des Erregerstromes, welcher der Feldwicklung zugeführt wird, in Form einer detektierten Spannung (V_d), welche die Größe des Erregerstromes repräsentiert; und
eine Einrichtung (505, 506, 507, 508, 509) zum Ein-

stellen der detektierten Spannung (V_d) durch Vergleichen der detektierten Spannung mit einer Bezugsspannung (V_r), so daß die detektierte Spannung korrekt die Größe des Erregerstromes repräsentiert.

2. Spannungsreguliereinrichtung nach Anspruch 1, bei der:

die Detektoreinrichtung (204) einen erfassenden Widerstand (203) enthält, durch den ein Strom proportional zu dem Erregerstrom fließt und über dem eine erfaßte Spannung erscheint, und bei der ein Verstärker (501, 502, 503) zum Verstärken der erfaßten Spannung vorgesehen ist, um dadurch die detektierte Spannung (V_d) zu erhalten; und

die Einstelleinrichtung (507, 508, 509) einen Verstärkungsfaktor des Verstärkers einstellt, um die detektierte Spannung (V_d) mit der Bezugsspannung (V_r) gleich zu machen.

3. Spannungsreguliereinrichtung nach Anspruch 2, bei der:

die Einstelleinrichtung einen nichtflüchtigen Speicher (508) enthält; und

der Verstärkungsfaktor in Einklang mit einem Signal einstellbar ist, welches eine Differenz zwischen der detektierten Spannung (V_d) und der Bezugsspannung (V_r) angibt, wobei das anzeigende Signal in dem nichtflüchtigen Speicher gespeichert ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

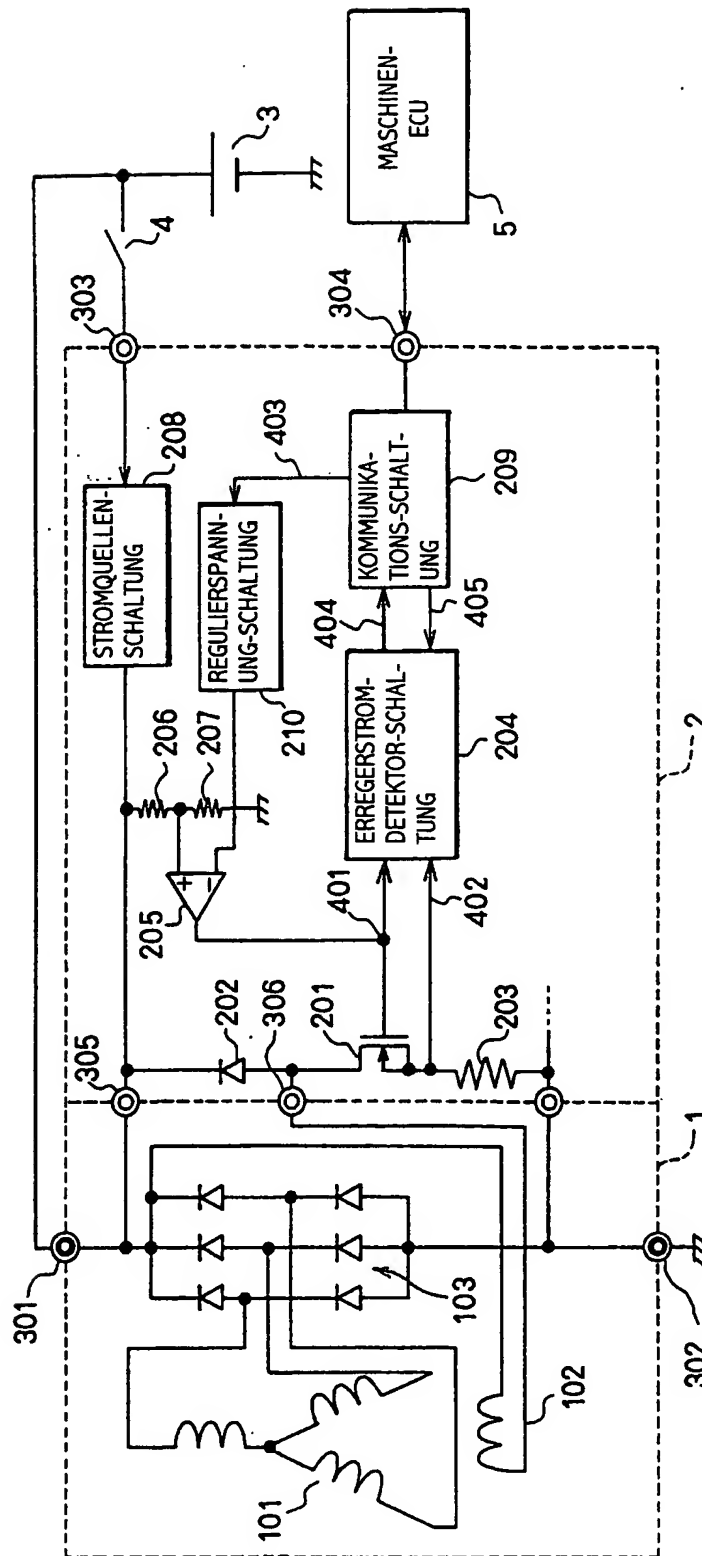
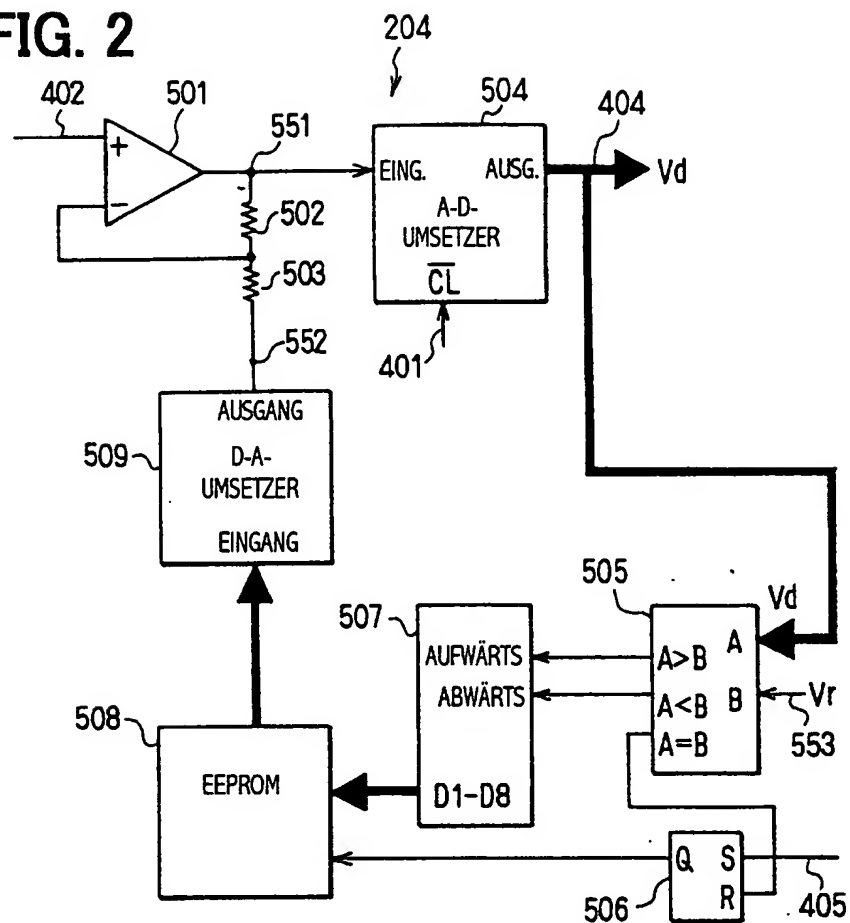


FIG. 2**FIG. 3**